

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 299 02 451 U 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**D 21 G 1/00**  
D 21 G 1/02

②① Aktenzeichen:	299 02 451.2
②② Anmeldetag:	11. 2. 99
④⑦ Eintragungstag:	27. 5. 99
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	<u>8. 7. 99</u>

③⑩ Unionspriorität:	
9804346-6	16. 12. 98 SE
⑦③ Inhaber:	
Valmet Corp., Helsinki, FI	
⑦④ Vertreter:	
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München	

⑤④ Vorrichtung zum Kalandrieren von Papier

DE 299 02 451 U 1

DE 299 02 451 U 1

23. April 1999

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Durchführung  
5 eines Kalandrierens einer Faserbahn vorzugsweise unter Anwendung  
einer umhüllten Schuhwalze.

Ein Kalandrieren von Papier wird durchgeführt, um eine glatte  
Oberfläche einer Faserbahn, beispielsweise Papier, zu erzielen.  
10 Traditionsgemäß wird dies unter Anwendung von zwei gegeneinander  
wirkenden Walzen erzielt, die einen Spalt bilden, innerhalb  
welchem ein großer Druck auf die Papieroberfläche ausgeübt wird,  
um Unregelmäßigkeiten der Papieroberfläche zur Formung einer  
glatten Oberfläche auszugleichen. Ein Nachteil der Anwendung des  
15 vorerwähnten Verfahrens besteht darin, daß der auf die Bahn  
wirkende große Druck eine übermäßige Verdichtung der Bahn  
verursachen kann. Als ein Ergebnis wird die Dicke des Papiers  
signifikant reduziert, was zu einer relativ schlechten  
Steifigkeit der Bahn nach dem Kalandrieren führt.

20

Der vorerwähnte Nachteil kann reduziert werden, indem Wärme in  
Kombination mit einem relativ moderaten Druck angewendet wird.  
Der Grund dafür liegt darin, daß die Fasern des Papiers  
plastifiziert werden, sofern die Temperatur ausreichend groß ist  
25 (die Plastifiziertemperatur beträgt normalerweise etwa 170°C bis  
210°C, die unter anderem von dem Feuchtigkeitsanteil und den  
Fasereigenschaften abhängt). Demgemäß kann, wenn eine  
ausreichend, beispielsweise auf 250°C beheizte Walze verwendet  
wird und ein ausreichender Wärmeübergang an der Oberfläche der  
30 die Walze passierenden Bahn erzielt wird, eine Bahn erzeugt  
werden, die eine glatte Oberfläche und eine relativ große Dicke  
hat, was in einem viel steiferen Produkt resultiert als wenn ein  
großer Spaltdruck ohne Wärme angewendet werden würde.

35 Aus dem obigen Grunde gibt es vielerlei Anwendungen, in welchen  
für den Kalandrierprozeß ein Heißkalandrieren wünschenswert ist.

Ein relativ neues Problem bezüglich einer Heißkalandrierformung besteht darin, einen ausreichenden Wärmeübergang zu erzielen, und zwar aufgrund der Tendenz in Richtung auf immer größer werdenden Bahngeschwindigkeiten. Je schneller sich die Bahn durch den Spalt bewegt, desto kürzer wird die Zeit für den Übergang, d.h. eine kürzere Retentionszeit. Aus der US 5 163 364 ist ein Verfahren zur Lösung des letztgenannten Problems bekannt. Die US 5 163 364 beschreibt die Anwendung eines Langspalts zum Erreichen einer ausreichenden Retentionszeit, um ein ausreichendes Erwärmen der Oberfläche der Bahn während ihrer Passage durch den Spalt zu gewährleisten. Wie in der US 5 163 364 gezeigt, besteht die Kalandrierzone aus einer von einer Seite pressenden beheizten Walze und einem flexiblen Endlosband, das mittels einer konkaven Schuhpresse gegen die beheizte Walze gepreßt wird.

Das in einem Langspalt verwendete endlos flexible Band ist vorzugsweise aus einem Material angefertigt, das Polymere aufweist, woraus sich ein relativ geringer Wärmewiderstand ergibt, d.h., wenn die Wärme eine bestimmte Temperatur übersteigt, normalerweise etwa 80°C bis 100°C, wird das flexible Band zerstört. Da die Kosten eines solchen Bandes beträchtlich hoch sind, muß jegliches Überhitzen des flexiblen Bandes vermieden werden. Dies kann dadurch erzielt werden, daß die Papierbahn nahezu die gesamte Wärme von der beheizten Walze absorbiert. Es wird ebenso innerhalb der Schuhpresseneinheit Wärme produziert, die zu dem Band transferiert wird, d.h. die Wärmeenergie, die aufgrund von Reibung zwischen dem Band und dem Belastungsschuh entwickelt wird. Um eine Abkühlung des Bands mit dieser Wärme zu erzielen, wird das zwischen dem Band und dem Belastungsschuh eingespeiste Schmiermittel zirkuliert und gekühlt. Wenn allerdings die Papierbahn gerissen ist, könnte das flexible Band aufgrund einer Überhitzung zerstört werden, da dann die beheizte Walze unmittelbar auf das flexible Band wirken würde. Dieses Problem würde noch schlimmer werden, sofern eine umhüllte Schuhwalze verwendet werden würde, da die Abkühlung eines offenen flexiblen Bandes leichter zu erzielen ist als in einer geschlossenen Walze, d.h. einer umhüllten Schuhwalze.

23.04.99

Ein weiteres verwandtes Problem ist der Hochstartprozeß.

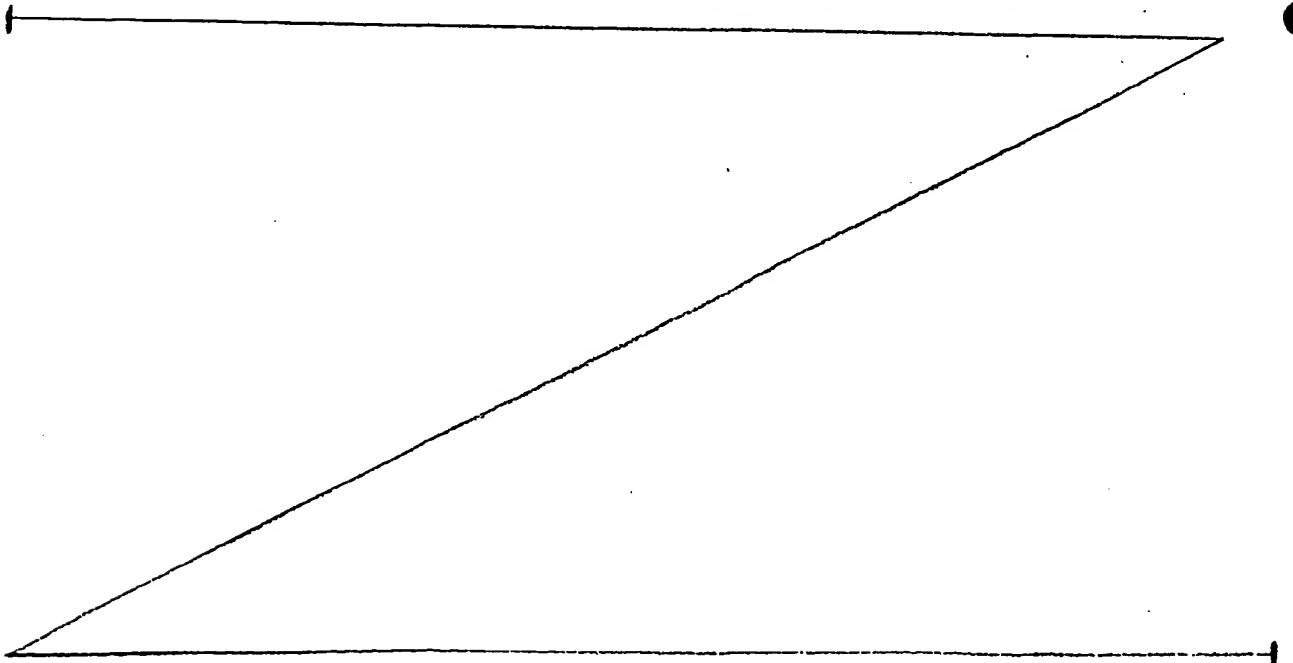
Normalerweise wird die Ummantelung einer umhüllten Schuhwalze nicht von dieser selbst angetrieben, sondern mittels Reibung, sobald der Spalt geschlossen ist. Für den Fachmann ist

5 offensichtlich, daß in einem Kalanders die Bahn durch einen solchen Hochstartprozeß negativ beeinflußt werden könnte. Ferner stellt ein solcher Hochstartprozeß auch ein mögliches Risiko einer Überhitzung des Bandes im Moment des Hochstartens dar, da sich das Band während des ersten Kontakts mit der Bahn innerhalb  
10 des beheizten Spalts nicht bewegt, d.h., daß ein extremer Wärmeübergang am Band auftritt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung  
15 vorzusehen, die die vorerwähnten Nachteile beseitigt oder zumindest minimiert.

Erfindungsgemäß wird die oben genannte Aufgabe durch die Kombination der Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1, 12 und 13  
20 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen des Kalenders gemäß dem Anspruch 1 ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Vorteile der vorliegenden Erfindung sind verschieden. Die erfindungsgemäße Antriebsanordnung ermöglicht ein Öffnen und Schließen des Spalts während des Betriebs, und zwar ohne dem  
25 Risiko einer Zerstörung der Ummantelung aufgrund eines



23.04.99

Überhitzens oder einer Beschädigung der flexiblen Ummantelung, was in Kosteneinsparungen und in einer geringeren Auszeit der Maschine resultiert. Da ferner die Kraft von der Antriebsanordnung mit den Endwänden der umhüllten Schuhwalze in Wechselwirkung steht, und beide Endwände mit der gleichen Drehzahl gedreht werden, wird die flexible Ummantelung nicht durch den Antrieb der umhüllten Schuhwalze beeinflusst, und zwar weder durch einen Verschleiß an der Ummantelungsoberfläche noch durch Spannkkräfte, die ansonsten in der Ummantelung selbst auftreten könnten. Überdies kann durch die Möglichkeit einer axialen Verschiebung einer Endwand die Spannung der flexiblen Ummantelung in einer Axialrichtung während des Betriebs eingestellt werden, wodurch der Verschleiß der Ummantelung aufgrund einer örtlichen Beanspruchung der Ummantelung in verschiedenen Richtungen reduziert wird.

Demgemäß verschafft die Erfindung eine neue Vorrichtung zur Erzeugung von Papier oder Papierkarton, welche auch nach deren Kalandrierung eine gute Steifigkeit aufweisen, und zwar dank den Anordnungen, die auch bei einer sehr großen Faserbahngeschwindigkeiten einen ausreichenden Wärmeübergang verschaffen, so daß die Oberfläche der Bahn plastifiziert wird und dieser eine gleichmäßige Oberfläche unter Anwendung eines moderaten Druckes verliehen wird, ohne die poröse Struktur des Kerns der Faserbahn zu unterdrücken.

Gemäß weiteren mit der Erfindung in Beziehung stehenden Aspekten

- wird die Antriebsanordnung aktiviert, bevor der Spalt geschlossen wird, um eine erwünschte Geschwindigkeit der Ummantelung zum Schließzeitpunkt des Spalts zu gewährleisten;
- wird die Geschwindigkeit der Bahn gemessen und die Geschwindigkeit der Ummantelung mit der Geschwindigkeit der Bahn synchronisiert, bevor diese in Kontakt mit dieser gebracht wird;
- sind eine Erfassungsvorrichtung, die erfaßt, ob die Papierbahn gerissen ist, und ein Steuersystem vorhanden, das mit der Erfassungsvorrichtung in einer solchen Weise verbunden ist, daß

- die Antriebsanordnung aktiviert wird, sofern die Bahn gerissen ist und auch zu demselben Zeitpunkt, zu dem ein Separiermechanismus aktiviert wird, um die beheizte Walze und/oder die Ummantelung außer Kontakt zueinander weg zu bewegen;
- überschreitet die Geschwindigkeit der Bahn 600m/min, vorzugsweise 800m/min und besonders bevorzugt 1000m/min, ist aber kleiner als 4000m/min;
  - ist die erzeugte Bahn ein Papier, wobei die Geschwindigkeit der Bahn 1000m/min, vorzugsweise 1500m/min und besonders bevorzugt 1800m/min überschreitet;
  - liegt die Temperatur der Oberfläche der beheizten Walze zwischen 150°C und 350°C, überschreitet vorzugsweise 170°C und ist besonders bevorzugt etwa 200 bis 250°C;
  - ist die Linearlast innerhalb des Spalts 100 bis 500kN/m, vorzugsweise kleiner als 400kN/m und besonders bevorzugt etwa 320 bis 380kN/m;
  - liegt der lineare Maximaldruck innerhalb des Spalts zwischen 3 bis 15 MPa, ist vorzugsweise kleiner als 13MPa und besonders bevorzugt etwa 8 bis 12 MPa;
  - wird die Kraftübertragung von der Antriebsanordnung zu der Kraftübertragungsvorrichtung mittels Reibung erzielt;
  - wird die Kraftübertragung von der Antriebsanordnung zu der Kraftübertragungsvorrichtung mittels einer formschlüssig eingreifenden Antriebsanordnung erzielt; und
  - sind die Endwände derart axial verschiebbar, daß die Position und die Spannung der flexiblen Ummantelung auch während des Betriebs der umhüllten Schuhwalze steuerbar ist;
  - ist ein Separiermechanismus an der beheizten Walze eingerichtet, um diese außer Kontakt mit der Ummantelung zu bewegen;
  - weist ein Separiermechanismus eine Schwenkstruktur auf, und zwar mit zumindest einem Hebelarm, der um eine Achse schwenkt, welcher Hebelarm vorzugsweise mittels eines Hydraulikaufbaus bewegt wird;
  - involviert der letzte Schritt zur Erzielung des Spalts ein Andrücken der Ummantelung aus und oberhalb ihrer entlasteten



Position, und zwar mit Hilfe des Belastungsschuhs, um gegen die beheizte Walze zu pressen;

- wird ein Separiermechanismus erzielt, indem die Ummantelung durch ein Entlasten des Belastungsschuhs außer Kontakt mit der beheizten Walze bewegt wird.

Dies und weitere Aspekte der Erfindung und die Vorteile der Erfindung werden aus der ausführlichen Beschreibung und den angefügten Ansprüchen ersichtlich.

10

Die Erfindung ist nachstehend mit Bezug auf die beigelegten Zeichnungen ausführlich beschrieben.

Es zeigen:

15

Fig. 1 eine schematische Schnittendansicht eines erfindungsgemäßen Kalanders mit einem Langspalt zwischen einer umhüllten Schuhwalze und einer Gegenwalze;

20

Fig. 1A eine vergrößerte Ansicht des Spalts gemäß Fig. 1;

Fig. 2A eine Teilquerschnittsansicht entlang der Linie II-II gemäß Fig. 1, wobei eine erste Antriebsanordnung gezeigt ist;

25

Fig. 2B eine Teilquerschnittsansicht prinzipiell entlang der Linie II-II gemäß Fig. 1, wobei eine modifizierte erfindungsgemäße Antriebsanordnung und auch schematisch die Wirkung des Belastungsschuhs gezeigt ist;

30

Fig. 3A eine Querschnittsansicht eines Kalanders in seiner Spaltschließposition, wobei das Stellglied des Belastungsschuhs schematisch gezeigt ist;

35

Fig. 3B die gleiche Art von Ansicht wie Fig. 3A, wobei jedoch der Spalt in einer offenen Position ist;

Fig. 3C schematisch einen der Hydraulikkolben, die in den Figuren 3A und 3B verwendet werden;

Fig. 4, 4A und 4B eine bevorzugte Lösung einer  
5 Antriebsanordnung, wie sie schematisch in Fig. 2B gezeigt ist;

Fig. 5A, 5B ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Antriebsanordnung;

10 Fig. 6, 7 verschiedene Ausführungsbeispiele davon, wie die Antriebsanordnung der umhüllten Schuhwalze erzielt werden kann;

Figuren 8 bis 10 Querschnittsansichten entlang der Linie III-III aus Fig. 2A, die verschiedene Ausführungsbeispiele eines Aspekts  
15 der Antriebsanordnung zeigen; und

Figuren 11A, 11B ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer vorgelagerten Kalandervorrichtung zum Kalandrieren von Seitenstreifen der Bahn.

20

In Fig. 1 ist eine Faserbahn 80 gezeigt, die durch einen beheizten Langspalt 1 passiert. Der Spalt 1 wird aus einer umhüllten Schuhwalze 10 gebildet, die mit Bezug auf die Faserbahn 80 an der unteren Seite positioniert ist. An der  
25 oberen Seite der Faserbahn 80 ist eine beheizte Walze 22 gezeigt. Die umhüllte Schuhwalze 10 hat eine flüssigkeitsundurchlässige flexible Ummantelung 12 von beispielsweise einer herkömmlichen Art, die aus verstärktem Polyurethan besteht. Ein ortsfester nicht drehbarer Stützbalken  
30 14 stützt zumindest einen Belastungsschuh 18. Zwischen dem Belastungsschuh 18 und dem Stützbalken 14 befindet sich ein Stellglied 20, in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel Hydraulikkolben, zum Andrücken des konkaven Belastungsschuhs 18 und damit auch der flexiblen Ummantelung gegen die Gegenwalze  
35 22. Es ist anzumerken, daß (im Gegensatz zur "normalen Betriebsweise") die Ummantelung aus ihrer entlasteten Position in einer Richtung weg von dem Zentrum der umhüllten Schuhwalze

gedrückt wird (in bekannten Pressen der Schuhbauart drückt die Gegenwalze die Ummantelung nach innen nieder). Die Ummantelung 12 ist am Außenumfang von zwei kreisförmigen Endwänden 24, 26 angebracht, so daß innerhalb der umhüllten Schuhwalze ein

5 abgedichteter Raum 13 (siehe Fig. 2) erhalten wird. Wie auch in Fig. 1 gezeigt, ist zumindest eine Erfassungsvorrichtung 99 neben der Faserbahn 80 eingerichtet, um zu erfassen, ob die Bahn gerissen ist. Diese Erfassungsvorrichtung 99 ist an eine

10 Steuervorrichtung 98 angeschlossen, um den Betrieb des Kalandrierprozesses in Abhängigkeit davon, ob die Faserbahn 80 gerissen ist oder nicht, zu steuern.

Wie in Fig. 1 schematisch gezeigt, ist die beheizte Gegenwalze 22 an einem beweglichen Hebel 95 eingerichtet, der einen

15 Schwenkpunkt 96 und eine Hydraulikkolbenanordnung 94 hat, um die Möglichkeit einer Bewegung der beheizten Walze 22 in den Spalt 1 und davon weg zu verschaffen, was einen Teil eines sogenannten Separiermechanismus bildet. In dem bevorzugten

20 Ausführungsbeispiel hat der Separiermechanismus zwei Mechanismen, und zwar einen ersten Mechanismus für die Bewegung des Belastungsschuhs 18 (die Position der Ummantelung nach dem Entlasten des Schuhs ist in Fig. 1A mit 11 bezeichnet) und einen zweiten Mechanismus für die Bewegung der Gegenwalze 22.

25 Zumindest einer der Separiermechanismen wird mittels des vorerwähnten Steuerkreises 98 so gesteuert, daß die Ummantelung außer Kontakt mit der beheizten Walze 22 bewegt wird, sobald die Erfassungsvorrichtung 99 einen Riß der Faserbahn erfaßt. Jedoch soll die Bewegung jedes Separiermechanismus auch durch eine menschliche Steuerung beispielsweise in Verbindung mit einer

30 Inspektion des Spalts 1 betriebsfähig sein.

In Fig. 2A ist gezeigt, daß die Endwände 24, 26 drehbar an Stummelwellen 16, 17 des Stützbalkens 14 montiert sind (die Endwände sind vorzugsweise nicht einstückig, sondern in ein

35 statisches und ein drehendes Teil unterteilt, wie in Fig. 2B gezeigt ist). An einem Ende der Stummelwelle ist eine zylindrische Welle 32 über Lagerungen 34 drehbar eingerichtet.

Die Stützsäule 36 ist an der zylindrischen Welle eingerichtet, und zwar über selbstausrichtende Lagerungen 38, die eine sphärische Bewegung gestatten, um die Deformierung/Durchbiegung des Stützbalkens 14 zu gestatten, wenn dieser schwer belastet wird. Eine der Endwände 24 ist fest an der zylindrischen Welle angebracht. Ein Antriebsgetriebe 40 ist außerhalb der Endwand fest an die zylindrische Welle 32 angebracht, wobei dieses in dem gezeigten Ausführungsbeispiel ein Zahnrad ist. Das Zahnrad ist mit einem Getriebe 42 und dieses wiederum mit einem Antrieb 44 verbunden. Ein Zahnrad 46 ist innerhalb der Endwand fest an der zylindrischen Welle gebracht. Eine Antriebswelle 48 ist innerhalb der Ummantelung und parallel zu der Stützwelle eingerichtet. Die Antriebswelle ist über Lagerungen 50 gestützt, die in an dem Stützbalken angebrachten Lagerungsgehäusen 52 eingerichtet sind. An jedem Ende der Antriebswelle sind Zahnräder 54, 55 eingerichtet. Vorzugsweise haben diese Zahnräder einen verlängerten verzahnten Abschnitt, um eine Axialbewegung des in Zahneingriff befindlichen an der Endwand angebrachten Zahnrads zu gestatten. Ein weiteres Zahnrad 56 ist innerhalb der Ummantelung fest an der zweiten Endwand 26 angebracht. Beide Zahnräder sind innerhalb der Ummantelung mit dem entsprechenden Zahnrad an der Antriebswelle verzahnt. Die zweite Endwand 26 ist drehbar an der zweiten Stummelwelle 17 eingerichtet. Die zweite Stummelwelle ist wiederum fest an einer zweiten Stützsäule 58 angebracht.

Die Betriebsweise ist wie folgt. Während eines Normalbetriebs steht die angetriebene beheizte Walze 22 mit der Faserbahn und der flexiblen Ummantelung 12 mittels eines vom Belastungsschuh 18 ausgeübten erwünschten Druckes in Wechselwirkung, wodurch ein auf Reibung basierender Antrieb von sowohl der Faserbahn als auch der flexiblen Ummantelung verursacht wird. Demgemäß verschaffen die in dem Spalt ausgeübten Kräfte während eines Normalbetriebs eine Drehung der umhüllten Schuhwalze.

35

Lediglich während bestimmter Anlässe ist es normalerweise erwünscht, den selbstständigen Antrieb der umhüllten Schuhwalze

10 zu betätigen. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn ein Hochstarten des Kalanders durchzuführen ist. Sofern der Kalendar gestartet werden würde, ohne daß zuerst die flexible Ummantelung 12 beschleunigt worden ist, würde dies unvermeidlich eine

5. Beschädigung der flexiblen Ummantelung aufgrund von Überhitzung verursachen. Ferner würde dies auch die Faserbahn beeinträchtigen, da dies zum Startzeitpunkt außergewöhnliche Spannkkräfte in der Faserbahn verursachen würde. Demgemäß ist die selbstständige Antriebsanordnung der umhüllten Schuhwalze

10 beispielsweise während des Hochstartens der Kalandrieroberfläche anzuwenden. Während des Starts ist der Spaltzwischenraum nicht geschlossen, sondern ist die Walze 22 außer Kontakt mit dem Spalt 1 bewegt worden. Bevor sich die beheizte Gegenwalze 22 in den Spalt bewegt, wird die Antriebsanordnung 44 der umhüllten

15 Schuhwalze 10 aktiviert, um die erste Endwand 24 über Getriebe zu beschleunigen. Die Drehung der Endwand verursacht, daß sich das innere erste Zahnrad 46 und daraufhin die Antriebswelle 48 dreht. Die Antriebswelle überträgt die Drehung über das zweite innere Zahnrad 56 zu der zweiten Endwand 26. Die beiden Endwände

20 werden somit beschleunigt und drehen bei gleicher Geschwindigkeit bis eine erwünschte Umfangsgeschwindigkeit erhalten wird, die normalerweise der Geschwindigkeit der Faserbahn gleicht. Der Spalt wird geschlossen, indem der Hydraulikkolben 49 aktiviert wird, um den Hebel 95 zu schwenken,

25 wodurch die Gegenwalze 22 in den Spalt bewegt wird und darauffolgend der Belastungsschuh 18 mit Hilfe seiner Stellglieder 20 gegen die beheizte Walze 22 gedrückt wird. Sobald der Kalendar in der erwünschten Weise funktioniert, kann die Antriebsanordnung der umhüllten Schuhwalze deaktiviert

30 werden, wobei die Preßwalze in einer herkömmlichen Weise mittels Reibung innerhalb des Spalts 1 angetrieben wird.

Auch zur Inspektion der umhüllten Schuhwalze ist der Betrieb gemäß der Vorbeschreibung wünschenswert, da dies ein

35 Herunterfahren der gesamten Maschine vermeidet. Nach der Inspektion und möglichen Einstellungen oder Auswechselungen von Komponenten wird die Preßwalze mit der gerade durch den

Zwischenraum zwischen den Walzen verlaufenden Papierbahn in der obigen Weise beschleunigt, wobei der Spalt geschlossen wird und das Verfahren sich ohne einem Risiko fortsetzt, daß die Bahn reißt oder sich aufschlitzt.

5

Es ist verständlich, daß beide Endwände mit der gleichen Geschwindigkeit anzutreiben und zu drehen sind, da die flexible Ummantelung keinerlei Torsionskräfte übertragen kann.

- 10 In Fig. 2B ist ein alternatives Ausführungsbeispiels der Antriebsanordnung für eine umhüllte Schuhwalze gemäß Fig. 1 gezeigt (wobei eine formschlüssig eingreifende Antriebsanordnung, wie in Fig. 2 gezeigt, nicht verwendet wird). Dieses Ausführungsbeispiel verwendet Reibung zur Übertragung von  
15 Drehkraft. Fig. 2B zeigt auch einen bevorzugteren Entwurf zur Anordnung des Stützbalkens und der Endwände. Die Endwände sind in ein statisches inneres Teil 24A; 26A, ein Drehteil 24B; 26B und in eine dazwischen befindliche Lagerung 24C; 26C unterteilt. Beide statischen Teile 24A; 26A sind derart an die Stützsäule 14  
20 gesichert, daß sie nicht drehen können. Jedoch sind diese vorzugsweise derart eingerichtet, daß sie axial verschiebbar sind, wie als solches in dem US-Patent 5 084 137 bekannt und beschrieben ist, um eine Bewegung und/oder ein Spannen der Ummantelung, falls erwünscht, vorzusehen. Der Stützbalken 14 ist  
25 an seinen Enden mit selbstausrichtenden Lagerungen 23, 25 eingerichtet, um dem Balken 14 zu gestatten, sich zu biegen.

- Es ist ein Antrieb 44 mit einer Welle 19B gezeigt. An der Welle 19B ist eine Scheibe 19 eingerichtet, die an ihrem Umfangsende  
30 19A eine Gummischicht hat. Die Außenenden der flexiblen Ummantelung 12 sind zwischen einem ringförmigen Element 15, das als eine Art Kraftübertragungsvorrichtung 15 wirkt, die nach übermäßigem Verschleiß ausgetauscht werden kann, und dem Umfang jeder Endwand 24 fest angebracht. Das ringförmige Element 15,  
35 das unterteilt sein kann, ist in jeglicher zweckmäßigen Weise an die Endwand 24 fest angebracht, und zwar beispielsweise mittels Schrauben. Es ist offensichtlich, daß die Ummantelung in

vielerlei Weisen an die Endwänden gesicherten werden kann, und zwar beispielsweise mittels einer (nicht gezeigten) Abstützung, die an der Innenseite der Endwände angebracht ist, die zu einem Entwurf führt, wonach die Reibungsantriebskraft vorzugsweise

5 unmittelbar auf die Außenoberfläche der Endwand übertragen wird, d.h. die Kraftübertragungsvorrichtung ist einstückig mit der Endwand. Es natürlich auch möglich, eine separate Kraftübertragungsvorrichtung an der Außenseite einer Endwand anzubringen. An der Innenseite des Drehteils 24B, 26B jeder

10 Endwand ist ein Zahnrad 46; 56 mit Ringform fest angebracht. Die Antriebsanordnung 44, 19 ist in oder außer Kontakt mit der Kraftübertragungsvorrichtung 15 bewegbar. Wenn es demgemäß wünschenswert ist, die umhüllte Schuhwalze 10 zu beschleunigen, wird die Antriebsanordnung derart bewegt, daß die Gummischicht

15 19A in Reibungseingriff mit dem Kraftübertragungselement 15 kommt. Das Zahnrad 46 und die Antriebswelle 48 übertragen die Drehung der Endwand 24 zu der anderen Endwand 26, und zwar mittels der Zahnräder 54, 55 und 56, die gleichzeitig die Funktion einer Synchronisiervorrichtung erfüllen. Deswegen

20 verursacht dies, daß beide Endwände 24, 26 in einer entsprechenden Weise betrieben werden, wie oben mit Bezug auf Fig. 2A beschrieben. Falls notwendig kann an jeder Seite der Walze 10 ein Antrieb vorhanden sein, der mit jeweils einer der Endwände in Wechselwirkung steht, wodurch das Getriebe im

25 wesentlichen nur als Synchronisiervorrichtung wirkt. In Fig. 2B ist auch eine schematische Ansicht eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Wirkung des Belastungsschuhs 18 gezeigt (normalerweise würde der Belastungsschuh 18 nicht diametral mit Bezug auf die Antriebswelle 48 positioniert werden, sondern

30 senkrecht, wie in Fig. 1 gezeigt). Es ist anzumerken, daß, wenn jede Endwand einen eigenen Antrieb hat, es auch möglich ist, die Antriebswelle wegzulassen und einen Gleichlauf zwischen den Antrieben mit anderen Mitteln zu erzielen. Der Belastungsschuh wird gedrückt, um die flexible Umhüllung 12 radial nach außen

35 weg von ihrer normalen Ruheposition zu schieben, um - wie ausführlicher unten mit Bezug auf Fig. 3A und 3B erklärt - den Spalt mit der beheizten Walze 22 zu bilden.

Aus den Figuren 3A und 3B ist offensichtlich, daß der Belastungsschuh 18 sich nicht über die gesamte Strecke zwischen den Endwänden 24, 26 erstreckt. Dies ist eine Anordnung, die benötigt wird, um aufgrund der Last des Belastungsschuhs an seinen Kanten kein Aufschlitzen der flexiblen Ummantelung 12 zu riskieren. Ferner ist gezeigt, daß sich auch die beheizte Walze 22 länger als der Belastungsschuh erstreckt, was notwendig ist, um eine optimale Wärmeverteilung/Wärmeübertragung innerhalb des Spalts zu gewährleisten und auch Wärmeexpansionsprobleme zu vermeiden. Vorzugsweise wird erwärmtes Öl verwendet, um die Walze zu heizen. Eine erwünschte Temperatur an der Oberfläche der beheizten Walze 22 würde normalerweise bei 200-220°C liegen. Das erwärmte Öl wird an den Axialenden der beheizten Walze 22 zugeführt, die demgemäß eine höhere Temperatur haben und sich daher mehr ausdehnen. Natürlich sind auch andere Wege zur Beheizung möglich, beispielsweise eine Beheizung mittels Induktion, Dampf- oder Gasbrennern. Allerdings führt auch die Anwendung dieser alternativer Heizverfahren zu gleichartigen Wärmeverteilungsproblemen, die reduziert werden, indem die Walze länger gemacht wird als der Schuh. Ferner ist gezeigt, daß die beheizte Walze 22 in einem Abstand von der Ummantelung 12 positioniert ist, sofern sich der Belastungsschuh in einem entlasteten Zustand befindet. Um einen Spalt zu schaffen, muß daher der Belastungsschuh 18 die Ummantelung 12 nach außen pressen, wie in Fig. 3A gezeigt, welche auch zeigt, daß die Bahn 80 eine breitere Erstreckung hat als der Belastungsschuh. Die Bewegung des Belastungsschuhs wird mittels des Stellglieds 20 erzielt, das in dem in den Figs. 3A, 3B und 3C veranschaulichten Ausführungsbeispiel eine Anzahl von Hydraulikkolben-/Zylinderanordnungen mit doppelseitigen Kolben 181 hat, wobei ein Ende des Kolbens einen Stab hat, der auf den Belastungsschuh 18 einwirkt. Schematisch ist gezeigt, daß die Hydraulikflüssigkeit mittels erster und zweiter Druckleitungen 186, 187, die innerhalb der umhüllten Schuhwalze eingerichtet sind, zuzuführen und zurückzuziehen ist. In Fig. 3A ist gezeigt, daß die zweite Druckleitung 187 druckbeaufschlagt wird, während



- die erste Druckleitung 186 weniger druckbeaufschlagt ist, was den Kolben 181 und den Belastungsschuh 18 nach oben drückt, um mit der beheizten Walze 22 einen Spalt zu bilden. Die zweite Druckleitung 187 hat ein Rückschlagventil 188, wobei das
- 5   Rückschlagventil eine Kugel und einen Sitz aufweist. Normalerweise würde die Strecke, die die Ummantelung aus ihrer entlasteten Position heraus bewegt wird, bei etwa 5-10 mm liegen. Demgemäß sind im belasteten Zustand neben dem Spalt zwei
- 10   konisch verlaufende Zonen 12A, 12C vorhanden, in welchen kein Kontakt zwischen der Ummantelung/Bahn und der beheizten Gegenwalze 22 vorhanden ist, wobei diese konisch verlaufenden Zonen im wesentlichen von der Bahn 80 abgedeckt sind, um die Ummantelung von der Wärme der beheizten Walze 22 zu schützen.
- 15   Um den Belastungsschuh von dem Spalt zurückzuziehen, wird - wie in Fig. 3B gezeigt - die erste Druckleitung 186 druckbeaufschlagt, wodurch der Kolben 181 und der Belastungsschuh gedrückt werden, um sich (wie veranschaulicht) nach unten zu bewegen, um mit der beheizten Walze 22 einen
- 20   Zwischenraum zu bilden. Vorteilhaft steht eine Steuerleitung 189 mit der ersten Druckleitung 186 mit dem Steuerrückschlagventil 188 in Verbindung, um die Kugel von dem Sitz zu heben, wenn die erste Leitung druckbeaufschlagt wird. Dies gestattet eine schnelle Evakuierung der Hydraulikflüssigkeit von der zweiten
- 25   Druckleitung 187 und eine entsprechend schnelle Ableitung von dem Belastungsschuh 18. Die schnellen Ableitungsfähigkeiten dieser Anordnung verschaffen einen weiteren Schutz vor einer Überhitzung der Ummantelung 12, wenn die Bahn unerwartet reißt. Gemäß dieser bevorzugten Art von Kalanders hat der
- 30   Separiermechanismus zwei Mechanismen, und zwar als erstes das den Belastungsschuh 18 bewegende Stellglied 20 und als zweites den die beheizte Walze 22 bewegenden Hebelarmmechanismus 94, 95, 96. Auch in diesem Ausführungsbeispiel wird der Separiermechanismus mittels des vorbeschriebenen Steuerkreises
- 35   98 gesteuert, so daß ein Zwischenraum gebildet wird, sobald die Erfassungsvorrichtung 99 einen Riß der Faserbahn erfaßt. Allerdings wird hierbei zunächst der Belastungsschuh nach Vorbeschreibung derart bewegt, daß es dem Belastungsschuh

- gestattet ist, sich schnell zu seiner Ruheposition zurückzubewegen und dadurch einen Zwischenraum entsprechend dem Abstand zwischen der entlasteten Ummantelung und der beheizten Walze zu schaffen, d.h. normalerweise etwa 7mm. Dieser Abstand
- 5 ist ausreichend zur Reduzierung der Wärmeübertragung auf akzeptable Niveaus, und zwar insbesondere dann, wenn erfindungsgemäß die Ummantelung zur gleichen Zeit gedreht wird. Danach wird der zweite Teil des Separiermechanismus separiert, um einen ausreichend großen Zwischenraum (normalerweise
- 10 zumindest 40mm, allerdings weniger als 100mm) zu gestatten, um zu gestatten, daß eine neue Bahn in den Zwischenraum eingeführt wird. Nach Vorbeschreibung drehen beide Walzen mit der erwünschten Geschwindigkeit, sobald die neue Bahn in den Zwischenraum eingeführt wird. Darauffolgend wird der Hebelarm
- 15 bewegt, um die beheizte Walze in ihre 'Spaltposition' zu positionieren, und wird schließlich der Belastungsschuh aktiviert, um die Ummantelung gegen die beheizte Walze zu drücken, um den Spalt zu schließen. Es ist offensichtlich, daß es viel leichter ist, eine schnelle Bewegung des
- 20 Belastungsschuhs durchzuführen als bei einer viel schwereren beheizten Walze. Demgemäß präsentiert dieses Ausführungsbeispiel eine sehr effektive Lösung des Problems, eine Überhitzung des flexiblen Bands zu vermeiden.
- 25 Wie oben erläutert, müssen - um keine übermäßige Wärmeübertragung von der Gegenwalze 22 zu den konisch verlaufenden Ummantelungszonen zu haben - außerhalb des Spalts 12A, 12C der flexiblen Ummantelung auch diese Teile während eines Betriebs zumindest teilweise mittels der Faserbahn
- 30 abgedeckt werden. Als eine Folge sind zwei nicht kalandrierte Streifen 80A, 80B an jedem Ende der Faserbahn vorhanden. Die Dicke dieser Streifen ist dann natürlich größer als die Dicke des Restes der Bahn. Demgemäß könnte eine solche Faserbahn nicht ohne Probleme aufgewickelt werden.
- 35 Dieses letztgenannte Problem kann in verschiedenen Wegen gelöst werden. Der erste Weg zur Lösung besteht darin, eine weitere Kalandrierung nachfolgend nach dem Spalt 1 (oder optional auch vorher) einzurichten, in der lediglich diese Streifen 80A, 80B

kalandriert werden. Alternativ können diese Streifen weggeschnitten werden, bevor die Faserbahn aufgerollt wird.

In Fig. 4 ist eine Seitenansicht eines bevorzugten Ausführungsbeispiels zur Anordnung des unmittelbaren Antriebs der umhüllten Schuhwalze 10 gezeigt, und zwar mit Hilfe eines Reibungseingriffes (das gleiche Prinzip wie in Fig. 2B gezeigt). Demgemäß ist ein Drehmomentübertragungsrad 19 mit einer Außengummischicht 19A gezeigt, die mit der Oberfläche 15 jeder Endwand 24, 26 in Wechselwirkung stehen soll. Deswegen sind zwei Antriebsanordnungen der gleichen Art vorhanden, wobei eine an jeder Seite der umhüllten Schuhwalze zur Übertragung einer Kraft zu jeder Endwand 24, 26 eingerichtet ist. Der Gleichlauf wird dadurch erzielt, daß ein Antrieb ein Hauptantrieb und der andere Antrieb ein Unterantrieb ist. Während einer Beschleunigung wird der Hauptantrieb mit einem wesentlich größeren Drehmoment versorgt als der Unterantrieb, normalerweise 2/1.

Ein Steuerkreis steuert die Geschwindigkeit der Räder. Sofern ein Rad eine Geschwindigkeit hat, die sich von der Geschwindigkeit des anderen Rads unterscheidet, bedeutet dies, daß ein Rad schlüpft, wobei dann die Energiezufuhr entsprechend derart eingestellt wird, daß das Schlüpfen beseitigt wird. Wenn zwei Antriebe in dieser Weise synchronisiert werden, wird die Antriebswelle 48 des in Fig. 2B gezeigten Ausführungsbeispiels überflüssig und kann weggelassen werden.

Das Antriebsrad 19 ist fest an eine erste Welle 102 angebracht, die innerhalb zweier Stützhebel 104 und 106 drehbar montiert ist. An dem Ende der Welle 102 ist ein verzahntes Rad 108 montiert. Das verzahnte Rad 108 wird mittels eines flexiblen verzahnten Bandes 110 angetrieben, das wiederum mittels eines zweiten verzahnten Rads 112 angetrieben wird, das fest an dem Ende einer Antriebswelle 114 angebracht ist, die mittels eines Induktionsmotors 44 angetrieben wird. Die Antriebswelle 114 ist drehbar innerhalb eines Gehäuses 116 eingerichtet. Das Gehäuse ist wiederum drehbar an einer Stützstruktur 118 montiert, die an

einem Stützbalken 120 gesichert ist. An dem ersten Ende des Gehäuses 116 sind die Stützhebel 104, 106 fest angebracht. An dem anderen Ende des Gehäuses 116 ist ein Hebelarm 122 fest angebracht, der an seinem Ende an einer Hydraulikkolbenanordnung 124 montiert ist. Der Motor 44 ist an einer separaten Stützstruktur 126 montiert, die auch an dem Stützbalken 120 angebracht ist. Die von dem Motor 44 vorragende Antriebswelle 119 ist mittels einer Kopplungsvorrichtung 128 mit der anderen Antriebswelle 114 verbunden.

10

Fig. 4A zeigt eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen umhüllten Schuhwalze 110, wobei gezeigt ist, wie die Antriebsanordnung gemäß Fig. 4 mit der Walze in Wechselwirkung steht. Die Ansicht ist ein Querschnitt entlang von Linien A-A aus Fig. 4. Wie ersichtlich, wird die Hydraulikkolbenanordnung 124 einstellbar an eine Stützstruktur gesichert, wobei diese vorzugsweise mit dem Stützbalken 120 ein einstückiges Teil bildet. Wie aus Fig. 4A ersichtlich ist, kann das Antriebsrad 19 in oder außer Kontakt mit einer Endwand 24, 26 bewegt werden, und zwar durch eine solche Bewegung des Hydraulikkolbens 124, daß der Hebelarm 122 um die Antriebswellenachse 114 geschwenkt wird. Als eine Folge des Schwenkens des Hebelarmes 122 werden auch die das Antriebsrad 19 tragenden Stützhebel 104, 106 bewegt. Sofern sich der Motor 44 in Betrieb befindet, zieht das verzahnte Rad 112 das verzahnte Band 110, um das zweite verzahnte Rad 108 zu drehen, was verursacht, daß sich die Welle 102 und auch das Antriebsrad 19 dreht.

Fig. 4B zeigt einen Querschnitt entlang der Linie B-B aus Fig. 4, in der eine Einstellvorrichtung zum Einstellen der Spannung des verzahnten Bandes 110 gezeigt ist. Ein Stützrad 130 ist derart einstellbar an dem äußeren Stützhebel 106 angebracht, daß es positionierbar ist, um den erwünschten Druck auf das verzahnte Band auszuüben.

35

In Fig. 5A und 5B ist eine alternative Weise eines Antriebs einer umhüllten Schuhwalze gezeigt, die prinzipiell wie das in

Fig. 2B gezeigte Ausführungsbeispiel funktioniert. Demgemäß hat auch dieses Ausführungsbeispiel einen Zentralstützbalken 14, der durch die Walze geht und die Basisabstützung für die drehenden Endwände bildet, die die flexible Ummantelung 12 tragen. An dem statischen Teil 24A der Endwand 24 ist eine Stützstruktur 142 fest gesichert. An der Stützstruktur 142 ist ein erstes verzahntes Rad 144 und ein zweites verzahntes Rad 146 eingerichtet. Ein Drehteil 24B der Endwand befindet sich mit dem statischen Teil der Endwand 24A in abdichtendem Eingriff. An diesem drehbaren Endteil 24B ist ein verzahntes Rad 150 sicher angebracht. Ein verzahntes Band 152 ist eingerichtet, um das verzahnte Rad 150 und auch das antreibende verzahnte Rad 146 teilweise zu umgeben. Das erste verzahnte Rad 144 ist eingerichtet, um einen optimalen Druck auf das verzahnte Band auszuüben. Auch an der anderen Seite der Walze kann exakt die gleiche Anordnung vorhanden sein, und zwar positioniert gemäß einem Spiegelbild der ersten Anordnung. Die (nicht gezeigten) Antriebe beider Seiten sind synchronisiert, um jede Seite mit exakt der gleichen Geschwindigkeit anzutreiben, und zwar entweder mechanisch oder mittels Computersteuerung.

Durch ein Antreiben des ersten verzahnten Rads 146 bringt das verzahnte Band 152 das verzahnte Rad 150 zum Drehen, wodurch die Ummantelung 12, die fest an das Drehteil 148 der Endwand angebracht ist, veranlaßt wird, sich zu drehen.

Fig. 6 und 7 zeigen verschiedene Varianten der vorliegenden Erfindung eines Antriebs der umhüllten Schuhwalze. In Fig. 6 ist der Antrieb 44 innerhalb der Schuhwalze plaziert und treibt zwei Antriebswellen 48 an, die wiederum mit Zahnrädern 46, 56 verzahnen, die an der Innenseite der Endwände eingerichtet sind.

Das in Fig. 7 gezeigte Ausführungsbeispiel gleicht dem in Fig. 6 gezeigten, allerdings mit dem Unterschied, daß es mit zwei Antrieben 44 eingerichtet ist, die unmittelbar auf das jeweilige Zahnrad der Endwände wirken.

In den Fig. 8 bis 10 sind unterschiedliche Ausführungsbeispiele davon gezeigt, wie die Funktion, die Endwände verschiebbar zu haben, in einem Entwurf gemäß Fig. 2A einzuschließen ist. Eine  
5 solche Vorrichtung ist aus der US-A-5 084 137 (auf welches Dokument hiermit Bezug genommen sei) als solche bekannt und darin beschrieben. Gemäß diesem aus dem Stand der Technik bekannten Dokument ist eine Hydraulikeinheit eingerichtet, die  
10 beide Endwände in einer Axialrichtung dadurch verschiebt, daß tatsächlich der innere Ring jeder Endwandstützlagerung verschoben wird, wie in der bevorzugten Betriebsweise dieser Erfindung.

Gemäß dem in Fig. 2A gezeigten Ausführungsbeispiel ist  
15 allerdings die Endwand nicht wie in Fig. 2B aufgeteilt, sondern ist diese drehbar angebracht, um die zylindrische Welle zu drehen, d.h. es ist notwendig, die Drehverbindung aufrechtzuerhalten. Fig. 8 bis 10 zeigen verschiedene mögliche Querschnitte der Stummelwelle, wobei die zylindrische Welle und  
20 die Endwand eine Axialverschiebung der Endwand relativ zu der zylindrischen Welle ermöglichen, während die Drehverbindung aufrechterhalten wird. Die Endwand ist mit einem Durchgangsloch mit einem bestimmten Profil versehen, während die zylindrische Welle mit einem entsprechenden Profil versehen ist, und zwar mit  
25 etwas Spiel dazwischen, wodurch es der Endwand ermöglicht wird, entlang der zylindrischen Welle zu gleiten. Die Hydraulikeinheit wirkt auf die Endwände, um diese entlang der Welle zu verschieben, wodurch deren Position und die Spannung der Ummantelung gesteuert wird. Bezüglich des Betriebs sei auf die  
30 US-A-5 084 137 verwiesen.

In Fig. 11A ist eine Seitenansicht einer bevorzugten Vorrichtung für einen vorgelagerten Schritt für ein Kalandrieren von lediglich der Streifen 80A, 80C gezeigt, die nicht innerhalb des  
35 Langspalts 1 behandelt werden. Eine dem Langspalt 1 vorgelagerte Walze 200 ist innerhalb einer herkömmlichen (nicht gezeigten) Basisstruktur montiert. In Gegenwirkung zur Walze 200 ist eine

kleine Walze 201 vorhanden, die eine Breite von etwa der Strecke zwischen der Seitenkante des Belastungsschuhs und der inneren Fläche der Endwand hat, welche in dem gezeigten Ausführungsbeispiel etwa 150 mm beträgt. Die kleine Walze 201 ist innerhalb einer Stützstruktur mit zwei parallelen Schwenkarmen 205, 210 drehbar montiert. Diese Arme 205, 210 sind mittels einer Welle 207 schwenkbar an einem befestigten Stützelement 204 angebracht. Die Position der Arme 205, 210 wird mittels einer Hydraulikkolbenanordnung 206 gesteuert, die über Platten 203 an einem Ende an diesen Armen 205, 210 und an dem anderen Ende an das Stützelement 204 angebracht ist. Normalerweise wird die Walze nicht angetrieben, sondern mittels Reibung getrieben, wenn diese sich in Kontakt mit der Faserbahn 80 befindet. Gegebenenfalls kann sie, wie in Fig. 11B gezeigt, mittels eines separaten Antriebs 209 angetrieben werden. Die Funktion des Kalanders ist grundsätzlich dieselbe wie vorbeschrieben. Sobald sich die Bahn 80 in ihrer Position an der Walze 200 befindet, wird der Hydraulikkolben aktiviert, um die kleine Walze 201 in Kontakt mit der Bahn zu bewegen und um einen erwünschten Druck gegen einen Streifen an dem Rand der Bahn auszuüben. Die Walze 200 geht über die gesamte Breite der Bahn, wobei auch an dem anderen Ende der Bahn eine entsprechende Anordnung mit einer zweiten kleinen Walze positioniert ist, die den anderen Streifen kalandriert. Anschließend hat die Bahn eine im wesentlichen gleichmäßige Gesamtdicke, so daß sie ohne jegliche Probleme aufgerollt werden kann.

Es ist verständlich, daß die vorliegende Erfindung nicht auf die in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt ist, sondern innerhalb des Bereiches der Ansprüche modifiziert werden kann. Beispielsweise kann anstelle der paarweisen Hydraulikkolben 20 gemäß Fig. 1 lediglich eine Hydraulikkolbenreihe verwendet werden. Ferner ist es für einen Fachmann offensichtlich, daß die Endwände 24, 26 einen Entwurf haben können, der sich von dem oben gezeigten unterscheidet. Wenn beispielsweise ein Reibungsantrieb unmittelbar auf die Endwand wirkt, kann es vorteilhaft sein, einen unterteilten

Außenumfang zu haben, der nach einer bestimmten Verschleißdauer leicht austauschbar ist. Überdies erkennt der Fachmann, daß, wenn eine separate Kraftübertragungsvorrichtung verwendet wird, diese Kraftübertragungsvorrichtung 15 zum Übertragen der

5 Reibungskraft in vielerlei Weisen an der Endwand anbringbar ist, beispielsweise mittels Schrauben, durch Schweißen, Kleben etc. Auch das Material dieser Vorrichtung 15 kann variieren, obwohl einige Arten von rostfreiem Stahl bevorzugt sind. Alternativ kann die Kraftübertragungsvorrichtung in die Ummantelung

10 eingebaut werden, beispielsweise eine verstärkte besonders dicke Schicht zur Wechselwirkung mit einem auf Reibung basierenden Antrieb. Der Antrieb ist hauptsächlich schematisch gezeigt worden, wobei dieser jedoch in dem bevorzugten Falle mittels eines elektrisch angetriebenen Motors, vorzugsweise ein

15 frequenzgesteuerter Induktionsmotor, vorgesehen werden kann. Allerdings können natürlich auch beispielsweise Hydraulikantriebseinheiten oder Antriebseinheiten verwendet werden, die mittels Brennstoff angetrieben werden. Die Art und Weise, die Bewegung der beheizten Walze aus oder in den Spalt

20 sowie auch die Bewegung des selbstständigen Antriebs der umhüllten Schuhwalze zu erzielen, kann ebenso mittels vielerlei verschiedener Einrichtungen vorgesehen werden, obwohl hydraulisch angetriebene Systeme bevorzugt sind. Es ist weiterhin offensichtlich, daß alle vorliegenden

25 unterschiedlichen Lösungen verwendbar sind zur Gestaltung der Erfassungsvorrichtung 99, und zwar zum Erfassen, ob die Faserbahn 80 gerissen ist, beispielsweise optische Sensoren, elektromagnetische Sensoren, etc. Ferner können anstelle von einem ortsfesten Stützbalken, zwei oder mehrere verwendet

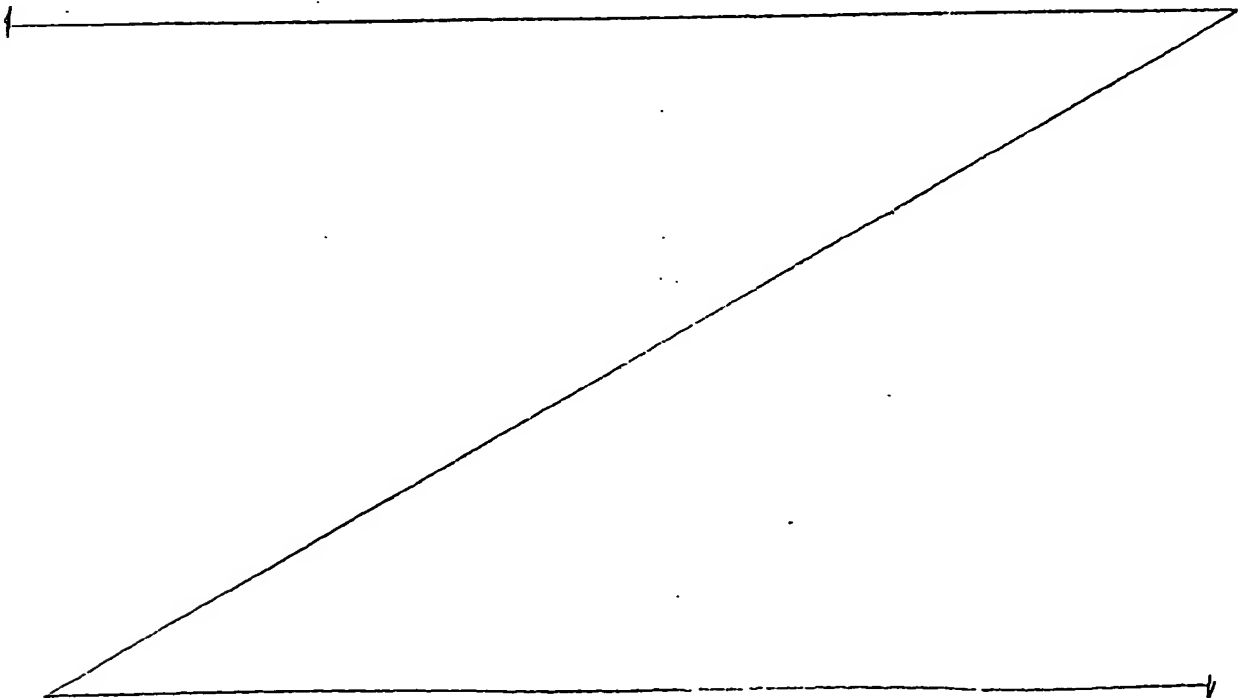
30 werden, die erwünschte Stützstruktur der umhüllten Schuhwalze zu erreichen. Überdies erkennt der Fachmann, daß der oben beispielhaft ausgeführte Separiermechanismus in vielerlei Weisen erreichbar ist, beispielsweise dadurch, daß eine oder beide Walzen an ihrem/ihren Enden gleitfähig eingerichtet sind, und

35 zwar unter Anwendung von Schraubenhubvorrichtungen anstelle von Hydraulikeinheiten, etc. Es ist auch verständlich, daß der separate Antriebsmechanismus für die umhüllte Schuhwalze nicht



23.04.99

abgetrennt werden darf, sobald sich der Kalanders in Betrieb befindet, sondern daß es in einigen Fällen bevorzugt sein könnte, diesen auch während des Betriebs angeschlossen zu haben, da dies den Bedarf eines Abtrennmechanismus beseitigt, es auch  
5 den Energieverbrauch des Hauptantriebs reduziert und auch jedweden Nachteil beseitigt, der sich während einer Beschleunigung des separaten Antriebs ergeben könnte (beispielsweise ein Zug in der Ummantelung). Überdies sollte angemerkt werden, daß die Erfindung nicht auf die oben  
10 definierten Temperaturen begrenzt ist, sondern in Abhängigkeit von bestimmten Erfordernissen variieren kann. Es ist ebenso verständlich, daß die Erfindung nicht auf die Anwendung in Verbindung mit umhüllten Schuhwalzen begrenzt ist, sondern zumindest teilweise auch in Verbindung mit Schuhpresseneinheiten  
15 anwendbar ist, die Bänder mit offenem Ende verwenden, d.h., daß eine Bewegung unmittelbar auf das flexible Band (ohne Anwendung von Endwänden) übertragen wird, und zwar insbesondere mit Bezug auf das Grundprinzip eines Betriebs eines erfindungsgemäßen Kalanders. Schließlich ist offensichtlich, daß die Erfindung in  
20 Verbindung mit unterschiedlichen Arten von flexiblen Bändern verwendbar ist, beispielsweise auch Bänder, die nicht nur flexibel, sondern auch elastisch sind, beispielsweise gummiartige Bänder.



Tiedtke - Bühling - Kinne, POB 20 19 18, D - 80019 München

Patentanwälte / Vertreter beim EPA \*

Dipl.-Ing. Harro Tiedtke \*  
Dipl.-Chem. Gerhard Bühling \*  
Dipl.-Ing. Reinhard Kinne \*  
Dipl.-Ing. Hans-Bernd Pellmann \*  
Dipl.-Ing. Klaus Grams \*  
Dipl.-Biol. Dr. Annette Link  
Dipl.-Ing. Aurel Vollnhals \*  
Dipl.-Ing. Thomas J.A. Leson \*  
Dipl.-Ing. Hans-Ludwig Trösch \*  
Dipl.-Ing. Dr. Georgi Chivarov \*  
Dipl.-Ing. Matthias Grill \*  
Dipl.-Ing. Alexander Kühn \*  
Dipl.-Chem. Dr. Andreas Oser \*  
Dipl.-Ing. Rainer Böckelen \*

Bavariaring 4, D-80336 München

Neue Gebrauchsmusteranmeldung "Verfahren und Vorrichtung zum  
Kalandrieren von Papier"  
Anmelder: Valmet Corporation  
Unser Zeichen: DE 23317  
22. Februar 1999

### Schutzansprüche

20 1. Kalandrieren einer Faserbahn, mit einer  
zylindrischen Walze (22) und einer Schuhpresseneinheit, wobei  
die Schuhpresseneinheit ein flexibles Band (12), das einen  
ortsfesten Stützbalken (14) umgibt, einen Belastungsschuh (18),  
der mittels zumindest eines Stellglieds (20) beweglich ist, das  
25 an dem ortsfesten Stützbalken (14) montiert ist, und einen  
Separiermechanismus (94, 95, 96) aufweist, damit zumindest eine  
der Walzen zur anderen hin und davon weg bewegbar ist, **dadurch  
gekennzeichnet, daß** das flexible Band eine rohrförmige  
Ummantelung (12) ist, die einen Teil einer umhüllten Schuhwalze  
30 (10) mit Endwänden (24, 26) bildet, die abdichtend an den Enden  
der Ummantelung (12) angebracht sind, welche Endwände (24, 26)  
relativ zum Stützbalken (14) drehbar montiert sind, und eine  
Antriebsanordnung (42, 44; 19, 44) eingerichtet ist, um eine  
Drehbewegung zu den Endwänden (24, 26) zu übertragen.

35 2. Kalandrieren einer Faserbahn nach Anspruch  
1, **gekennzeichnet durch**  
eine Erfassungseinrichtung (99) und ein Steuersystem (98),  
welche Erfassungseinrichtung (99) positioniert ist, um zu

/36

Telefon: 089 - 544690  
Telefax(G3): 089 - 532611  
Telefax(G4): 089 - 5329095  
postoffice@tbk-patent.com

Deutsche Bank (München) Kto. 288 1060 (BLZ 700 700 10)  
Dresdner Bank (München) Kto. 3939 844 (BLZ 700 800 00)  
Postbank (München) Kto. 870 - 43 - 804 (BLZ 700 100 80)  
Dai-ichi-Kangyo Bank (München) Kto. 51 042 (BLZ 700 207 00)  
Sanwa Bank (Düsseldorf) Kto. 500 047 (BLZ 301 307 00)

22.09.99

erfassen, ob die Papierbahn gerissen ist, wobei das Steuersystem (98) mit der Erfassungseinrichtung in solcher Weise verbunden ist, daß die Antriebseinrichtung aktiviert wird, und zwar wenn die Bahn gerissen ist und auch zu dem Zeitpunkt, zu dem ein  
5 Separiermechanismus aktiviert wird, um den Kontakt zwischen der beheizten Walze (22) und der Ummantelung (12) zu unterbrechen.

3. Kalandrier zum Kalandrieren einer Faserbahn nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**  
10 der Separiermechanismus an der beheizten Walze (22) eingerichtet ist, um diese außer Kontakt mit der Ummantelung (12) zu bewegen.

4. Kalandrier zum Kalandrieren einer Faserbahn nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß**  
15 der Separiermechanismus eine Schwenkstruktur (94, 95, 96) aufweist, die zumindest einen Hebelarm (95) hat, der um eine Achse (96) schwenkt, welcher Hebelarm vorzugsweise mittels einer Hydraulikanordnung (94) bewegt wird.

20 5. Kalandrier zum Kalandrieren einer Faserbahn nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß**  
der Separiermechanismus eine Gleitstruktur aufweist.

6. Kalandrier zum Kalandrieren einer Faserbahn nach Anspruch 25 1, **gekennzeichnet durch** eine Synchronisiervorrichtung zum Erzielen derselben Drehzahl beider Endwände (24, 26).

7. Kalandrier zum Kalandrieren einer Faserbahn nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Synchronisiervorrichtung  
30 mittels eines Getriebes gebildet ist.

8. Kalandrier zum Kalandrieren einer Faserbahn nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede Endwand mittels ihrer eigenen Antriebsanordnung angetrieben wird und daß die  
35 Synchronisiervorrichtung ein Steuerkreis ist, der die beiden Antriebe synchronisiert.

9. Kalanders zum Kalandrieren einer Faserbahn nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Antriebsanordnung zumindest ein Antriebsrad (19) aufweist, das eine reibungsverstärkende Außenschicht (19A) hat, die zum Reibungseingriff mit einer fest an der Endwand angebrachten Kraftübertragungsvorrichtung (15) vorhanden ist.

10. Kalanders zum Kalandrieren einer Faserbahn nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Endwände (24, 26) derart axial verschiebbar sind, daß die Position und die Spannung der flexiblen Ummantelung auch während des Betriebs der umhüllten Schuhwalze variierbar ist.

11. Kalanders zum Kalandrieren einer Faserbahn nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Endwände zusammen mit der Ummantelung einen abgedichteten Raum (13) bilden.

12. Kalandervorrichtung zum Kalandrieren einer faserhaltigen Bahn (80), wobei die Kalandervorrichtung aufweist:

20 einen ortsfesten Stützbalken (14);

eine flexible rohrförmige Ummantelung (12), die den ortsfesten Stützbalken (14) umgibt und ein Paar von gegenüberliegenden Enden hat, wobei die Ummantelung (12) in einem nicht abgelenkten Zustand eine Mittelachse und eine

25 generell zylindrische Form um die Achse herum definiert;

ein Gegenelement (22), das an der von dem Stützbalken (14) gegenüberliegenden Seite der flexiblen rohrförmigen Ummantelung (12) derart eingerichtet ist, daß die faserhaltige Bahn (80) zwischen der flexiblen rohrförmigen Ummantelung (12) und dem

30 Gegenelement (22) gefördert wird; und

ein Belastungselement (18), das an dem ortsfesten Stützbalken (14) gegenüberliegend dem Gegenelement (22) abgestützt ist zum Pressen der flexiblen rohrförmigen Ummantelung (12) radial nach außen gegen das Gegenelement (22),

35 um einen Spalt zu bilden und dadurch die dazwischen befindliche faserhaltige Bahn (80) zu kalandrieren, wobei die flexible rohrförmige Ummantelung (12) mittels des Belastungselements (18) abgelenkt wird, um einer Laufbahn durch den Spalt zu folgen, die

22.09.99

sich radial außerhalb von der Position der flexiblen Ummantelung (12) im nicht abgelenkten Zustand befindet.

13. Kalandervorrichtung zum Kalandrieren einer faserhaltigen  
5 Bahn (80), wobei die Kalandervorrichtung aufweist:

einen ortsfesten Stützbalken (14);

eine flexible rohrförmige Ummantelung (12), die den  
ortsfesten Stützbalken (14) umgibt und ein Paar von  
gegenüberliegenden Enden hat;

10 ein Gegenelement (22), das an der von dem Stützbalken (14)  
gegenüberliegenden Seite der flexiblen rohrförmigen Ummantelung  
(12) derart eingerichtet ist, daß die faserhaltige Bahn zwischen  
der flexiblen Ummantelung (12) und dem Gegenelement (22)  
gefördert wird;

15 ein Belastungselement (18), das an dem ortsfesten  
Stützbalken (14) gegenüberliegend dem Gegenelement (22)  
abgestützt ist zum Pressen der flexiblen rohrförmigen  
Ummantelung (12) gegen das Gegenelement (22), um einen Spalt zu  
bilden und dadurch die dazwischen befindliche faserhaltige Bahn  
20 (80) zu kalandrieren; und

ein steuerbares Stellglied (20) zur Bewegung des  
Belastungselements (18) relativ zu dem Gegenelement (22), mit:

zumindest einem Hydraulikzylinder mit einem doppelseitigen  
Kolben (181) mit einer ersten Seite, die mit einer ersten  
25 Druckleitung (186) in Verbindung ist, um das Belastungselement  
(18) von dem Gegenelement (22) zurückzuziehen, und einer  
zweiten Seite, die mit einer zweiten Druckleitung (187) in  
Verbindung ist, um das Belastungselement (18) gegen das  
Gegenelement (22) zu pressen,

30 einem Steuerrückschlagventil (188) in der zweiten  
Druckleitung (187), und

einer Steuerleitung (189), die zwischen der ersten  
Druckleitung (186) und dem Steuerrückschlagventil (188) eine  
derartige Verbindung herstellt, daß eine Druckbeaufschlagung  
35 der ersten Druckleitung (186), um das Belastungselement (18)  
zurückzuziehen, das Rückschlagventil (188) öffnet, um eine  
Evakuierung der zweiten Druckleitung (187) zu gestatten.

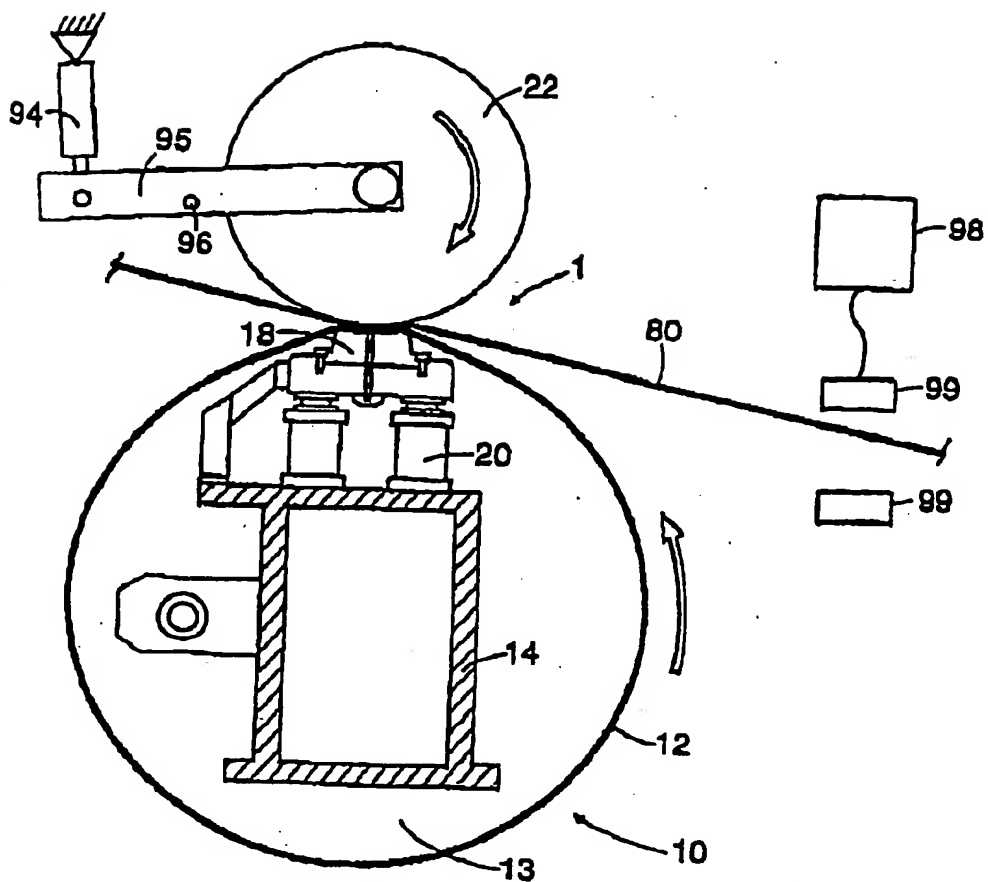


Fig. 1

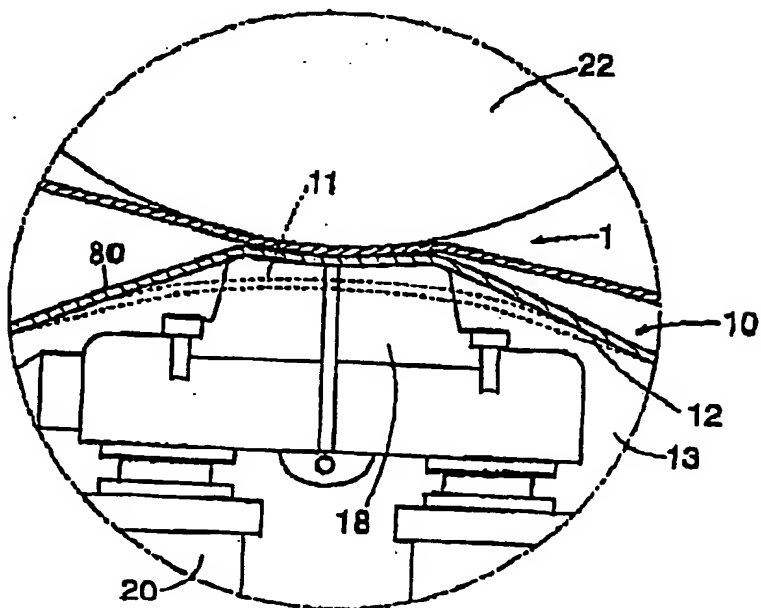


Fig. 1 A

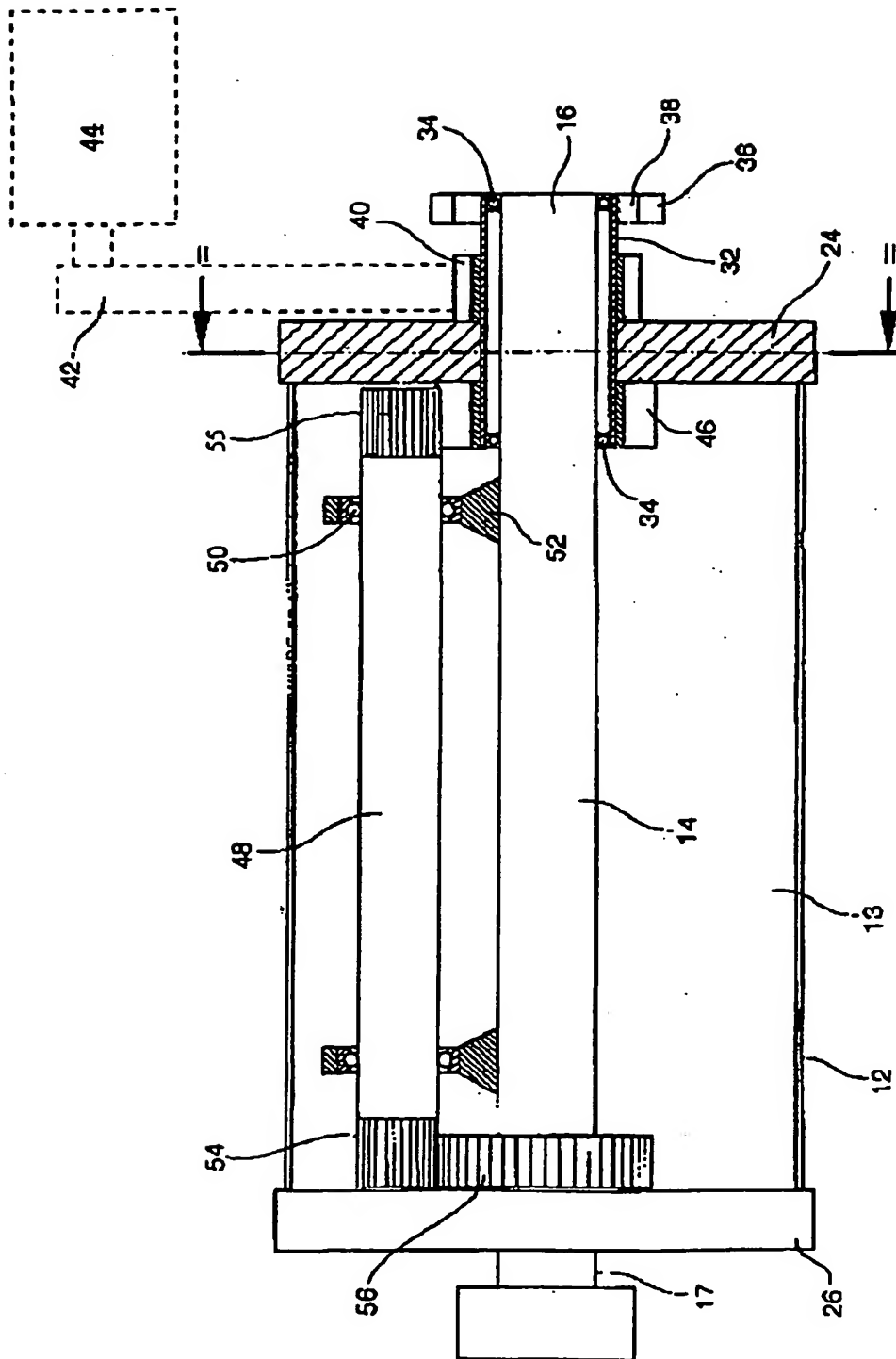


Fig. 2A

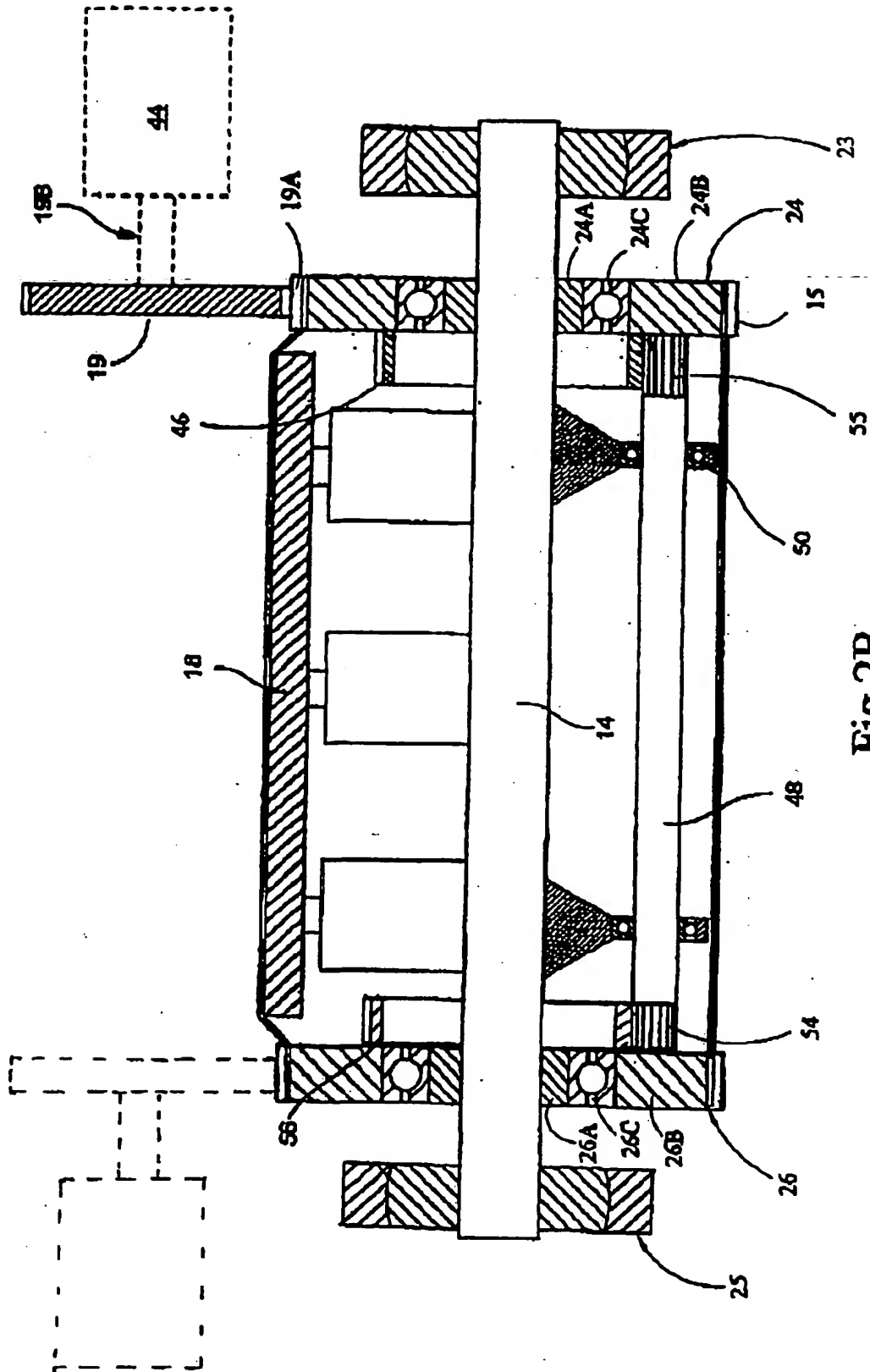


Fig.2B

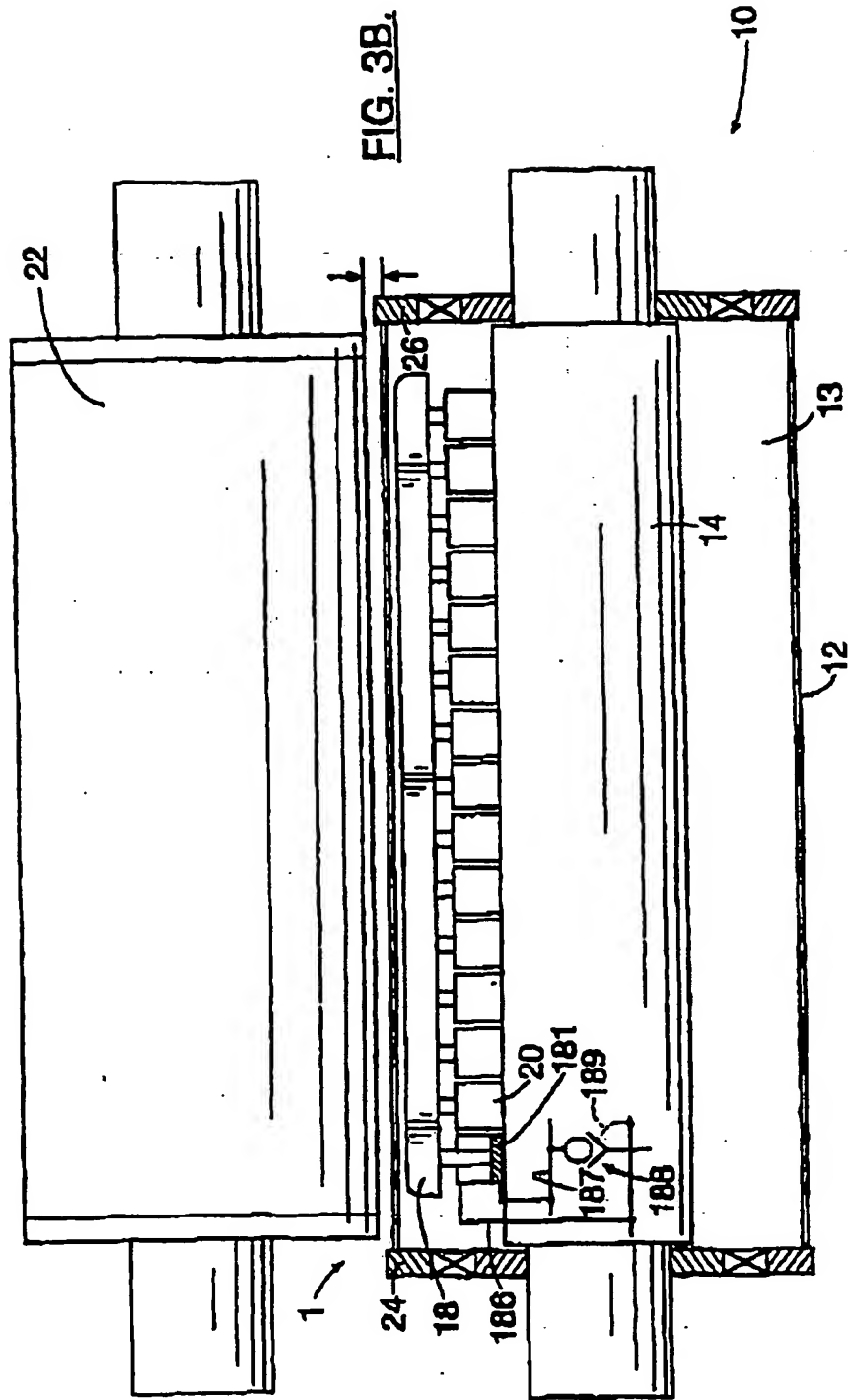


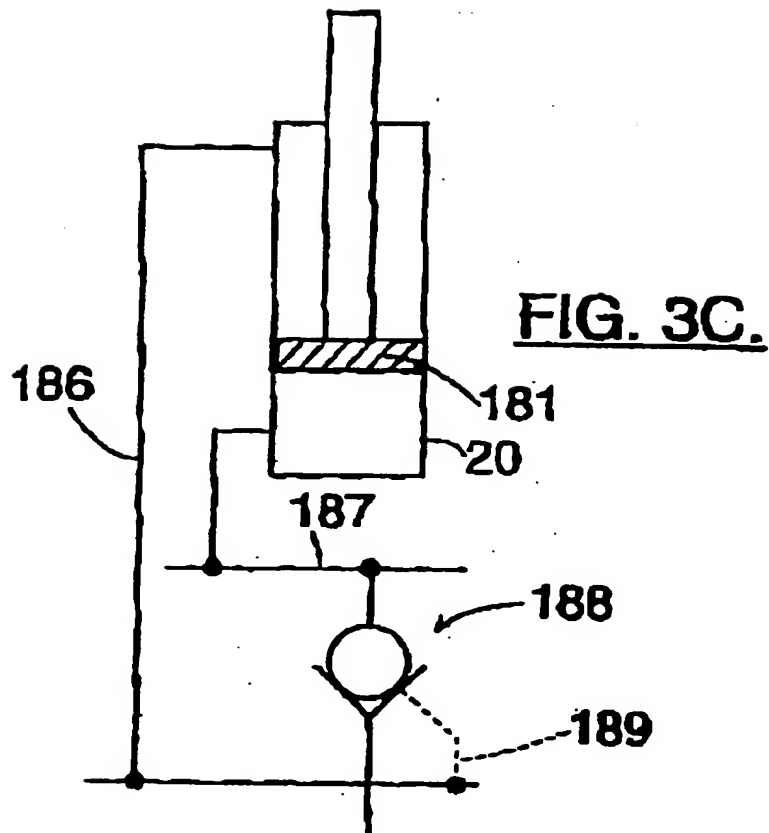


110000

5/12

FIG. 3B.





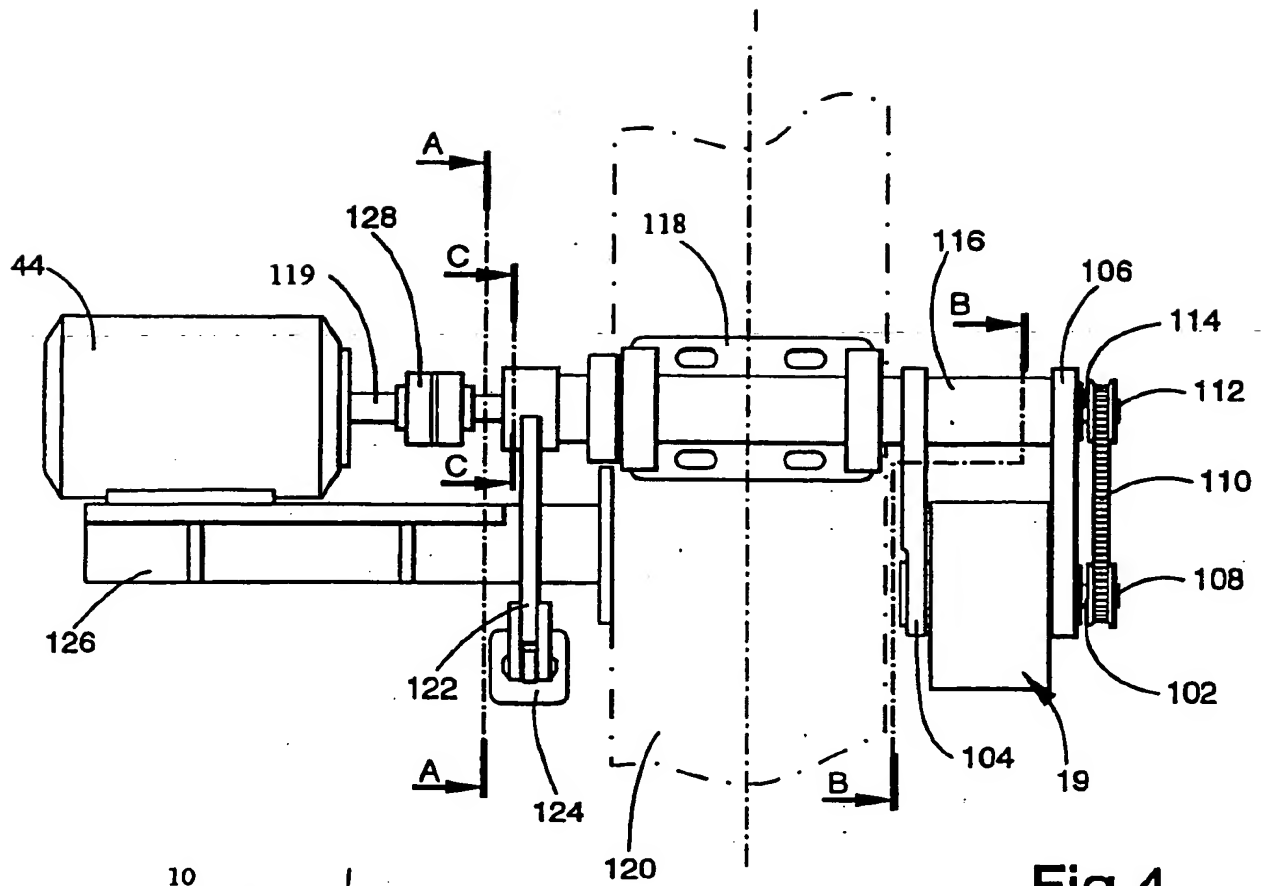


Fig.4

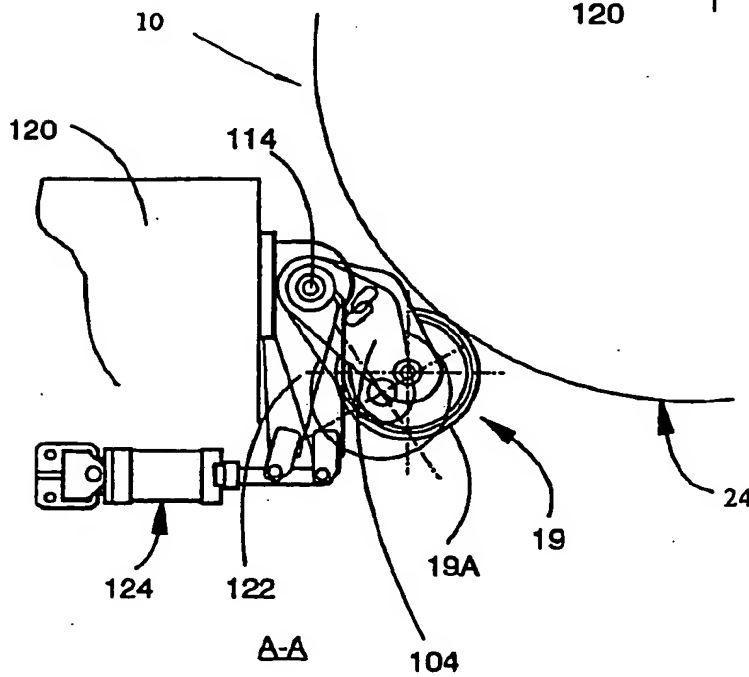


Fig.4A

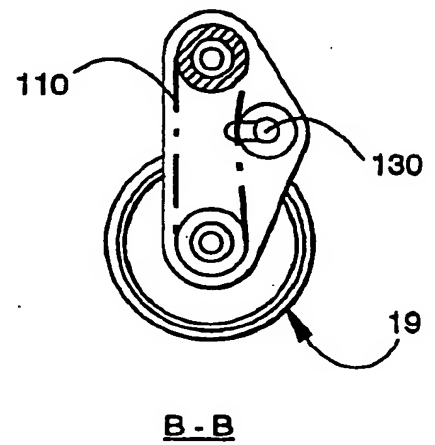


Fig.4B

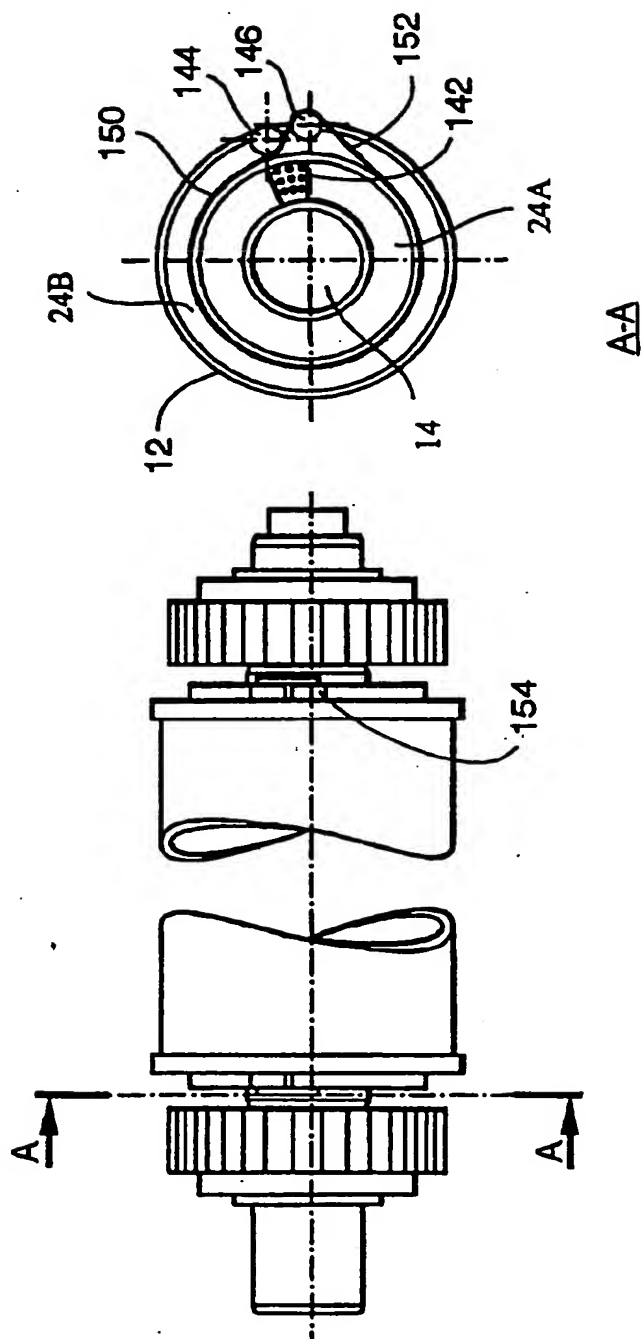


Fig.5A

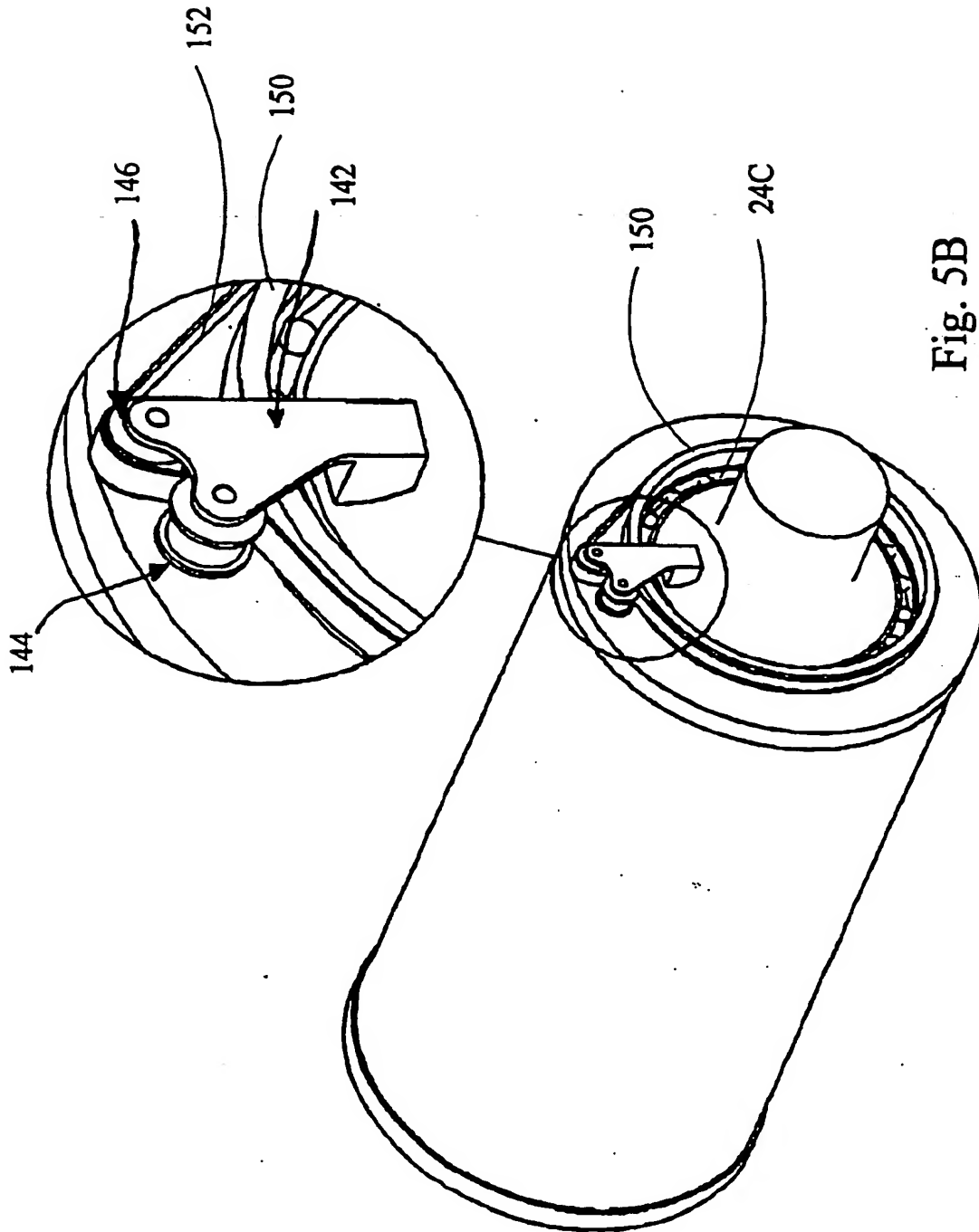


Fig. 5B

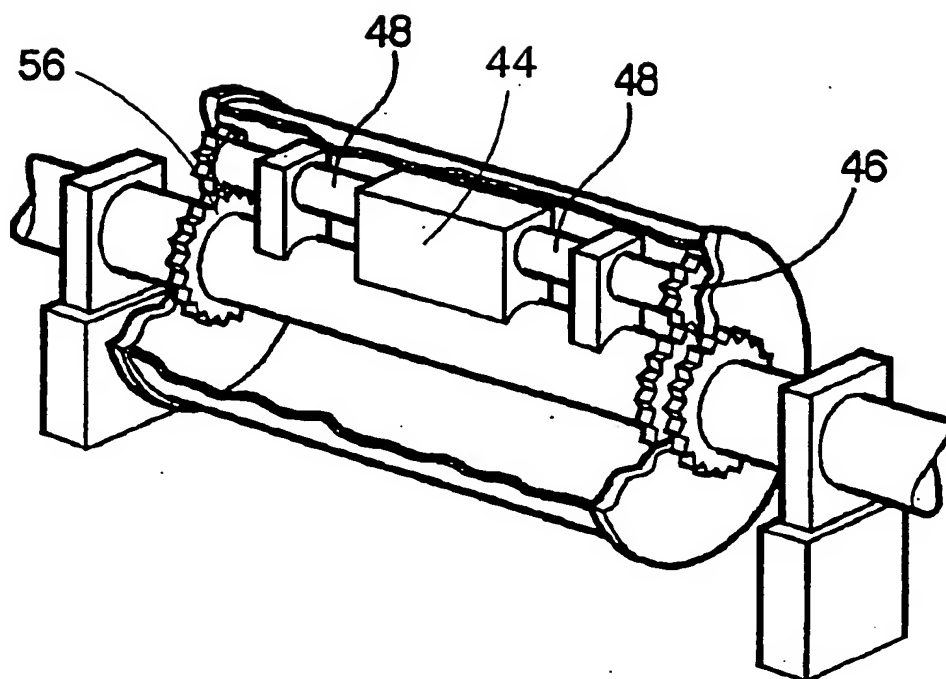


Fig. 6

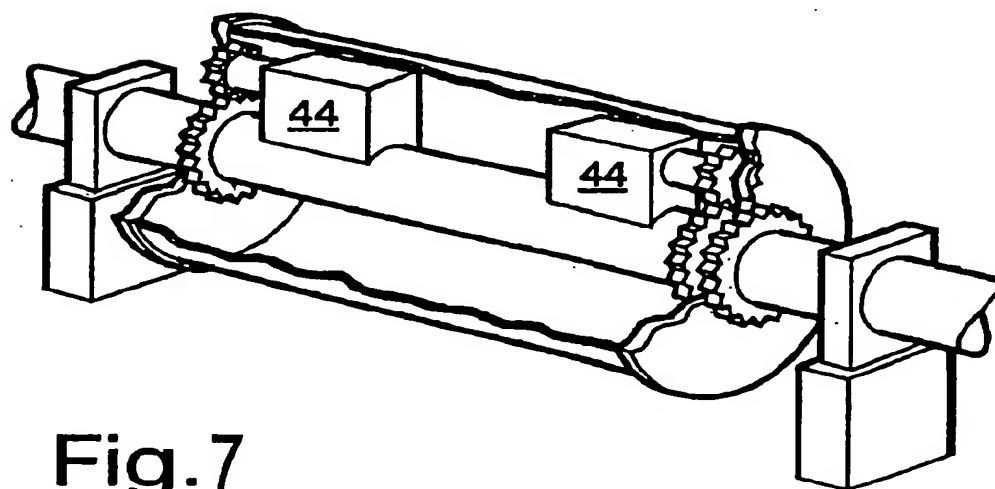


Fig. 7

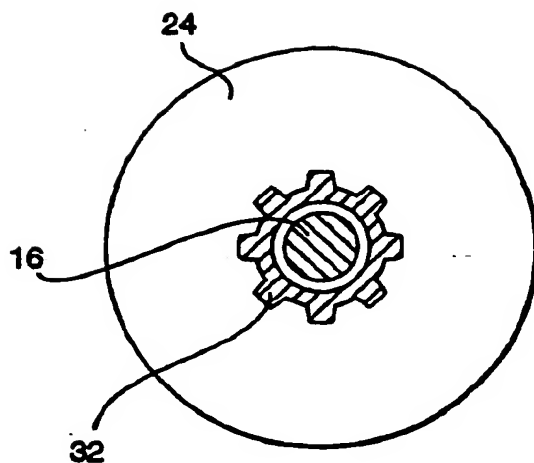


Fig. 8

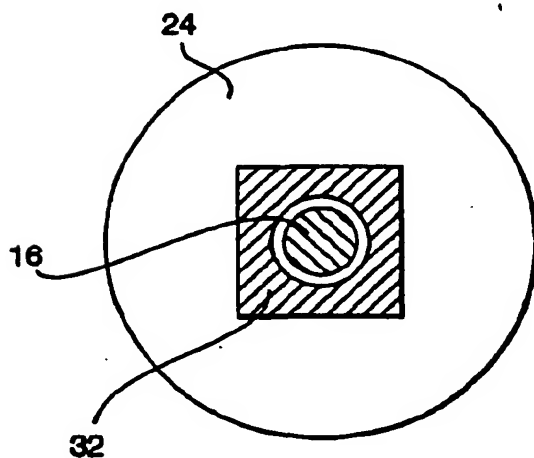


Fig. 9

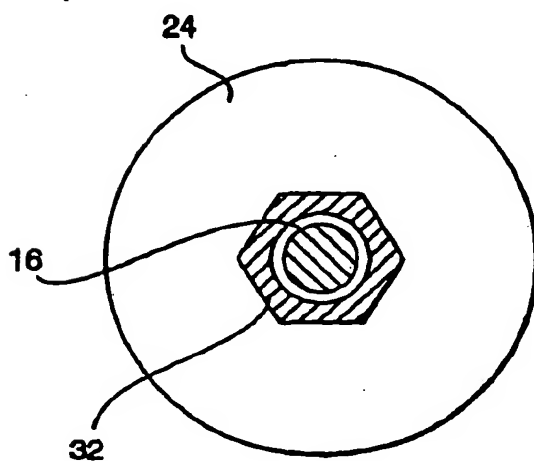


Fig. 10



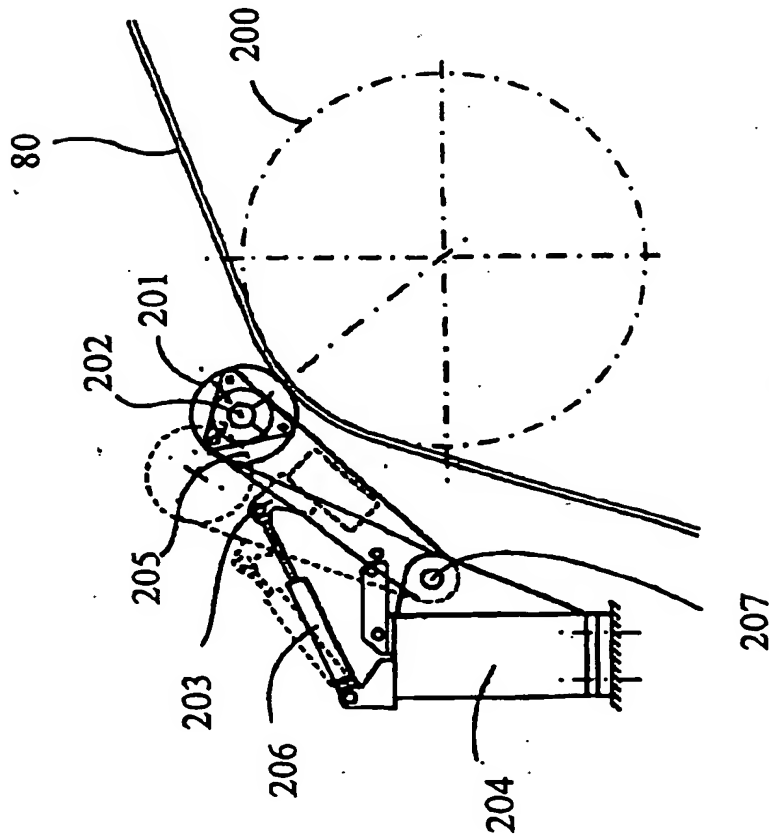


Fig. 11A

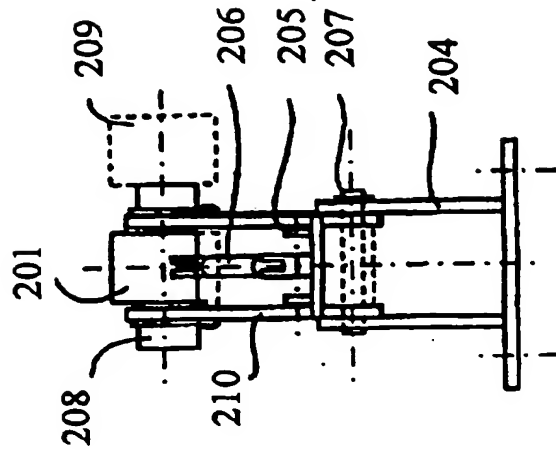


Fig. 11B

THIS PAGE BLANK (USPTO)